

行動は測ることができる！
—行動には規則がある

産業現場に活かせる行動の法則 「行動分析学」という学問



JNIOSH 独立行政法人労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所
産業毒性・生態影響研究グループ(化学物質の毒性動物実験)
機械システム安全研究グループ(作業者の安全行動)
研究推進・国際センター(外国対応)

主任研究員 北條理恵子

2019年2月15日 SNJ総会(伊東)

1

はじめに

人の領域	共存領域	機械の領域
注意力 判断力		
注意力 判断力		本質安全 即時安全 機能安全
注意力 判断力 + 協調安全	協調安全	本質安全 即時安全 機能安全 + 協調安全

Safety 0.0

- 人による安全
- ・人の領域にもリスク
- ・人と機械の共存領域はリスク
- ・機械の領域はリスク

100%レジリエンス

Safety 1.0

- 人と機械それぞれによる安全
- ・人の領域にもリスク
- ・人と機械の共存領域を撤廃
- ・機械の領域にもリスク

リスクの低減

Safety 2.0

- 人と機械の協調による安全
- ・人の領域のリスク最小化
- ・人と機械の共存を可能に
- ・機械の領域のリスク最小化

リスクの分散
本質安全
安全防護(設備対策)
使用上の情報提供

図1. Safety 2.0の考え方(出典:日経BP)

2019年2月15日 SNJ総会(伊東)

2

はじめに

人の領域	共存領域	機械の領域
注意力 判断力 + 協調安全	協調安全	本質安全 即時安全 機能安全 + 協調安全

Safety 2.0

- 人と機械の協調による安全
- ・人の領域のリスク最小化
- ・人と機械の共存を可能に
- ・機械の領域のリスク最小化

図1. Safety 2.0の考え方(出典:日経BP)

リスクアセスメント
事前の定性的評価

⇒

残留リスクの適切な分散
 本質安全
 安全防護(設備対策)
 使用上の情報提供

⇒

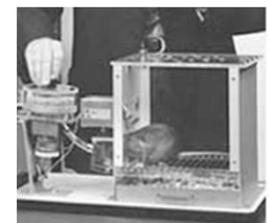
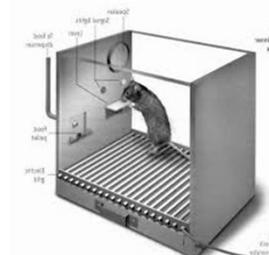
妥当性の評価?
 定量的評価
 「行動分析学」

2019年2月15日 SNJ総会(伊東)

3

行動分析学 (Behavior Analysis) とは

人間・動物などの行動を分析する心理学の一学派

B.F. スキナーとスキナーボックス

エビデンスに基づく科学

2019年2月15日 SNJ総会(伊東)

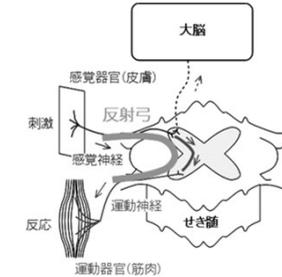
4

研究の対象→条件反射・学習行動

	①反射	②条件反射	③学習行動 (狭義)
獲得	無意識	無意識	自発行動
コントロール	不可	不可	可
誘発刺激	有	有	無
学習	不要	要	要

反射 (無条件反射)

無条件反射：その種が先天的に持っている**反射行動**



条件反射 (レスポナント)

過去の経験に基づいて学習された反応パターンであり、特定の条件刺激が引き起こす**無意識**の身体反応



梅干し→見ただけで酸っぱい (日本人だけ)



車→見ただけで気持ち悪い (酔ったことのある人だけ)



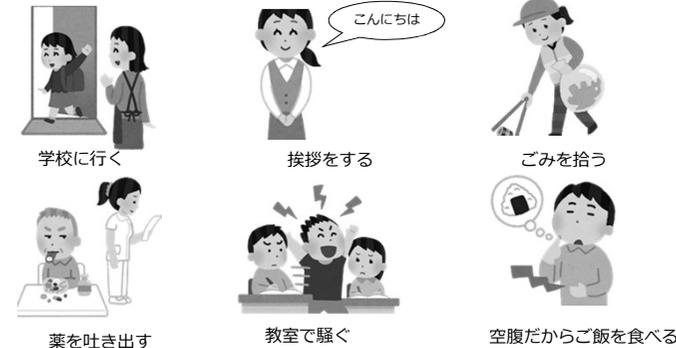
怖い上司の声→聴いただけで硬直



地震→考えただけで動悸

学習行動 (オペラント)

報酬や嫌悪刺激に適応して、自発的にある行動を行うように、**学習**すること



行動とは何か

1) 死人テストにパスしたもの



「寝ている」「座っている」「勉強しない」→行動ではない(状態)

「寝る」「座る」「勉強する」→行動

安全行動は「不安全行動をしない」ことではないのか？

行動とは何か

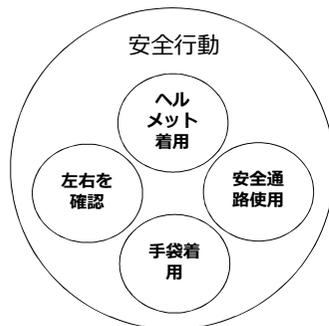
2) 具体性テストにパスしたもの

「安全行動をする」「気を付ける」→数える事が困難(パフォーマンス)

「安全通路を歩く」「ヘルメットを着用する」→数えることができる(標的行動)

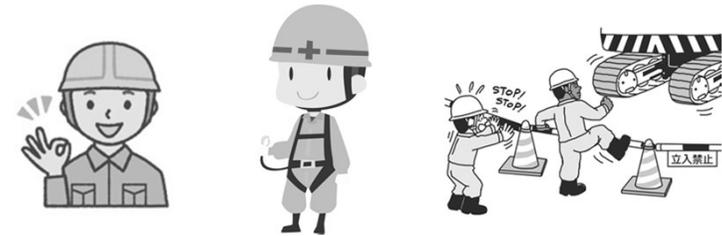
行動とパフォーマンス

3) パフォーマンスは標的行動の集合体である



標的行動とは何か

減らしたり、増やしたりしたいもの(数えることができるもの)
パフォーマンスに直結するもの



行動を数えるために

- 1) スモールステップを徹底せよ！
いきなり「全国でトップになる」を標的行動にするには無理がある
「1日30分間勉強する」から始めよう
- 2) 誰でも数えることができるように！
別の人でも数えられるように明確に行動を定義すること
- 3) 適切な標的行動を選択せよ！
片づけられない人が悪いのか？
- 4) 適切な評価をせよ！
指先呼称の徹底は正しいか？
災害ゼロは正しいか？

行動分析学の原理

従来

直前に原因 行動

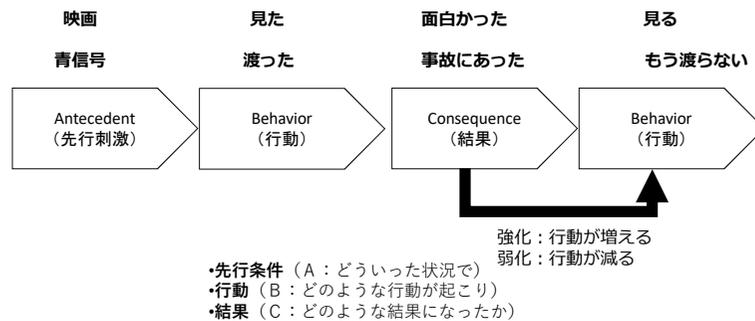
映画が好きだからよく見に行く
青信号だから道を渡る

行動分析学

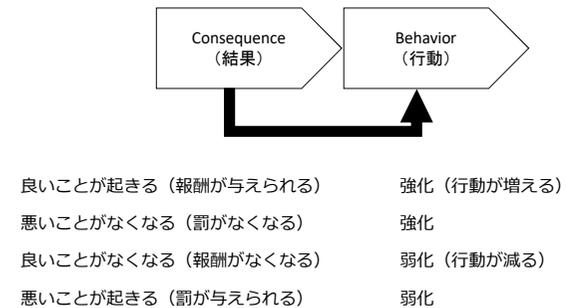
行動 直後に原因

映画を見たら面白かったのでまた見に行く
青信号で道を渡ったら無事だったので青で道を渡る

行動分析学のABCモデル（随伴性）



結果による行動増減の法則



結果による行動増減の法則

良いこと→報酬（好子）
悪いこと→罰（嫌子）

刺激の種類	出現	消失
報酬（好子）	強化	弱化
罰（嫌子）	弱化	強化

2019年2月15日 SNJ総会（伊東）

17

	定義	効果	例
正の強化	望ましい行動の後、報酬を与える	望ましい行動を増やす	お手伝いをしたらお小遣いをわたす
負の強化	望ましい行動の後、嫌な刺激をなくす	望ましい行動を増やす	子供が反省したら叱るのをやめる
正の罰	望ましくない行動の後、嫌な刺激を与える	望ましくない行動を減らす	いたずらした子を叱る
負の罰	望ましくない行動の後、報酬をなくす	望ましくない行動を減らす	いたずらした子のお小遣いを減らす

2019年2月15日 SNJ総会（伊東）

18

報酬と罰

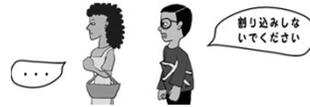
報酬

- ・食欲・睡眠欲等を満たすもの
- ・お金、トークン、モノ
- ・言語的称賛、あいづち、うなずき、笑顔
- ・自分の成績を見る(graphic feedback)…重要なのは使い方



罰

- ・痛い、寒い、暑いなど五感の過度の刺激
- ・身体的・精神的拘束（動けない）
- ・言語的叱責、無視、不機嫌な態度など



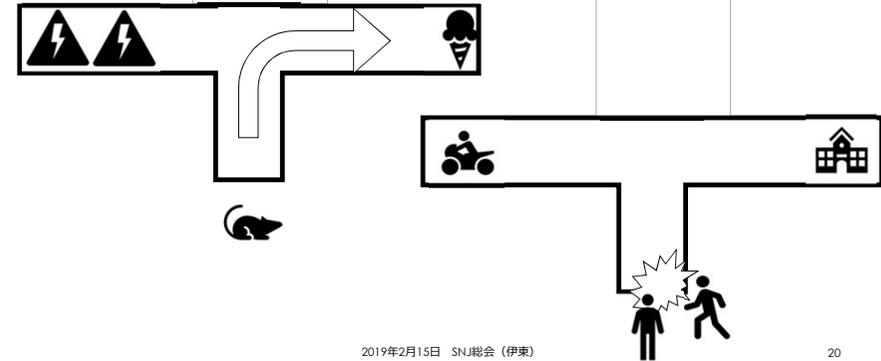
個人によって違う→見極めが大事

2019年2月15日 SNJ総会（伊東）

19

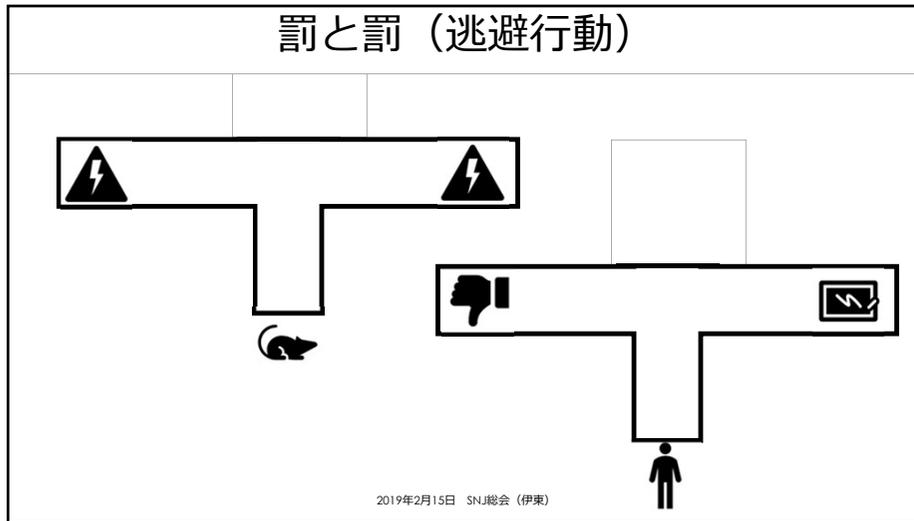
罰より報酬！

右にエサ 右に行く
左に電撃 右に行く？
左に倍の電撃 パニック、フリーズ



2019年2月15日 SNJ総会（伊東）

20



報酬の賢い使い方（その1）

患者さんから1000円募る

施術者：「問題行動」が減ったら、その中から100円を報酬として渡す

患者さん：報酬をもらって嬉しい
次も頑張ろうと思う

結果：「問題行動」は減り、患者さんは喜ぶ

誰も損せず、良い結果が生じる

2019年2月15日 SNJ総会（伊東）

22

報酬の賢い使い方（その2）

社長賞の予算10000円

従来 最優秀の社員一人に10000円
成績優秀者：うれしい、「来年は150%がんばるぞ」
結果、150%の業績アップと疲労

行動分析学 去年よりも今年の成績が上がった100人の社員に100円を報酬として渡す
社員：うれしい、「来年も1%がんばるぞ！」（無理のない成長）
結果：社員全員のモチベーションが上がる
100人の社員が1%パフォーマンスを上げる
200%の業績アップ
一人のパフォーマンスを上げるより、平均をシフトさせる方が効果的

2019年2月15日 SNJ総会（伊東）

23

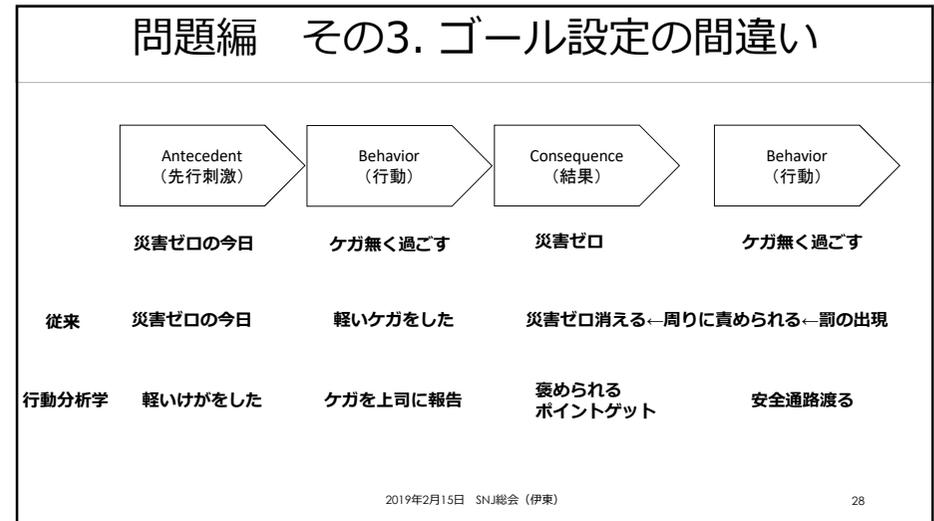
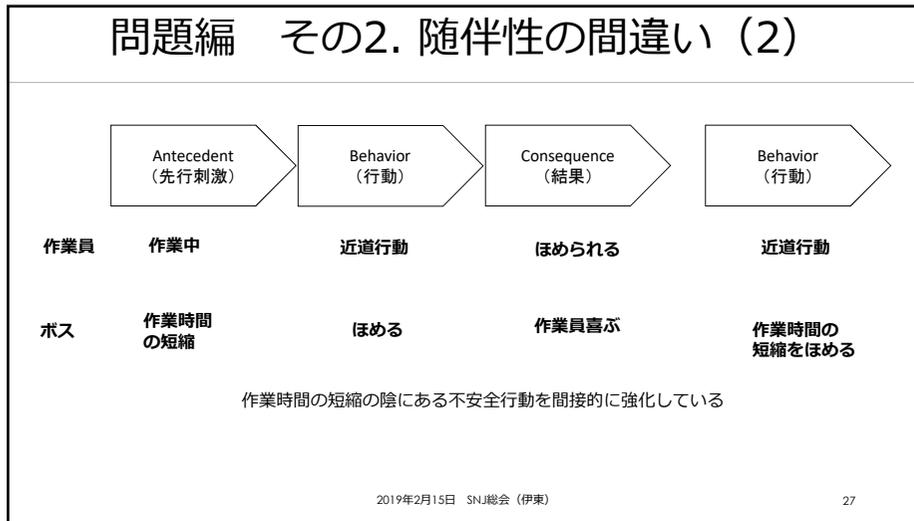
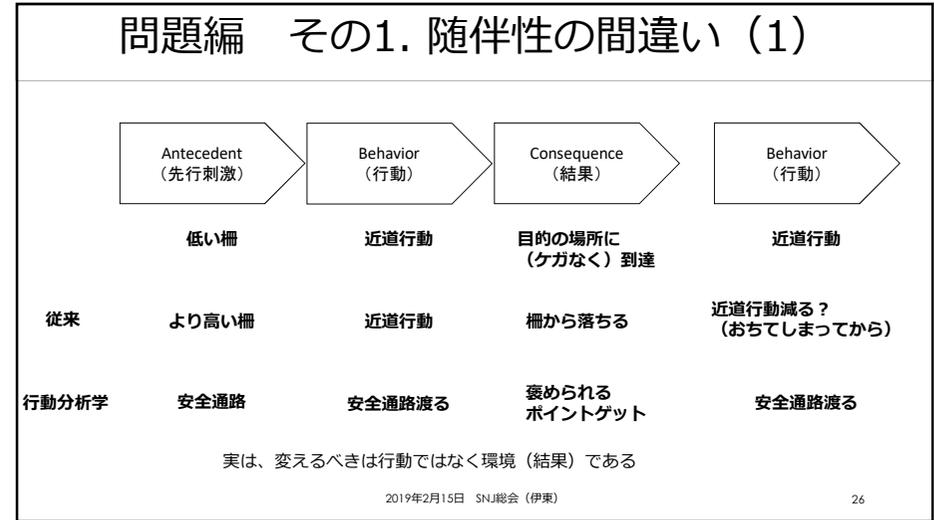
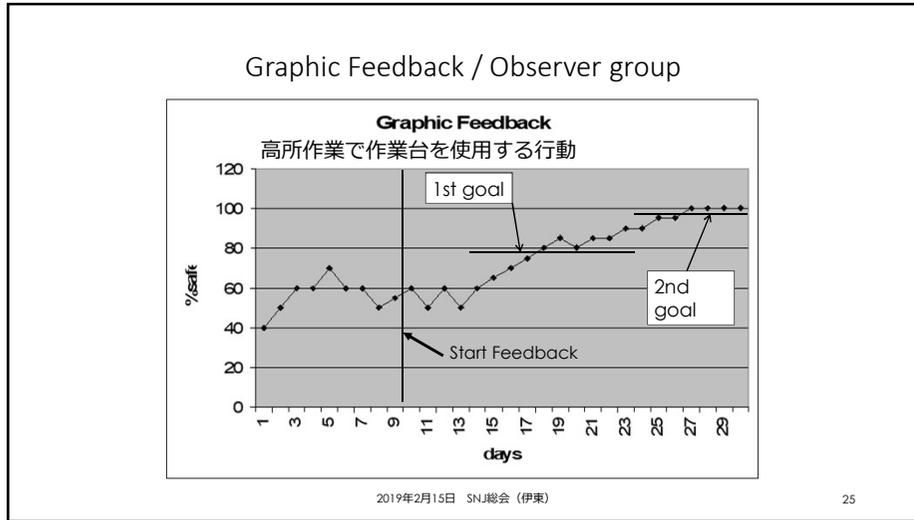
効果的な罰

行動	例	罰の可否	結果	代替法
出来ること (能力の範囲)	遅刻 ケアレスミス	可	対策で改善	遅刻(ケアレスミス) 無かったら報酬
能力以上のこと	問題が解けない	否	難しい問題 避ける	問題解けたら報酬 徐々に難易度上げる

「チャレンジしよう！」→自然にレベルアップしていく。

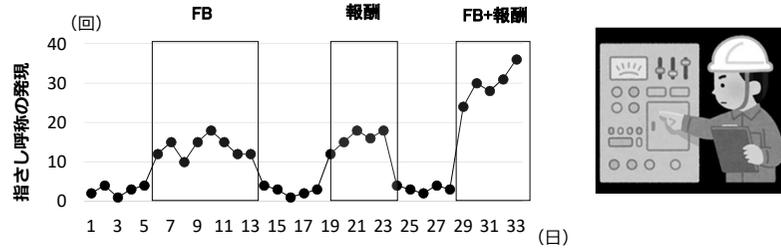
2019年2月15日 SNJ総会（伊東）

24



問題編 その4. 評価の間違い

標的行動：指さし呼称



注意！
指さし呼称は行動であるが、数の増減がゴールになってはいけない。
ヒヤリハットが減ったかどうかを見なければ、効果はわからない

2019年2月15日 SNJ総会（伊東）

問題編 その5. 因果関係の悪循環

なぜ片付けないのか？ 彼女がだらしないから



なぜ彼女はだらしないのか？ 部屋をかたづけけないから

2019年2月15日 SNJ総会（伊東）

問題編 その6. 責めるべきもの

Aさん「あそこのペン立てに片付けて下さい」
Bさん「明日も使うから、机の上でいいだろ？」



従来 ：Bさんにペナルティーを課す
 説得する
 ペンを渡さない

行動分析学：ペン立てをBさんの机の上に移動する

本来、何をどうしたいのかをよく検討

2019年2月15日 SNJ総会（伊東）

問題編 その7. 数えるべきもの

従来：事故はめったに起こらないから数えることができない

行動分析学：安全行動を数える

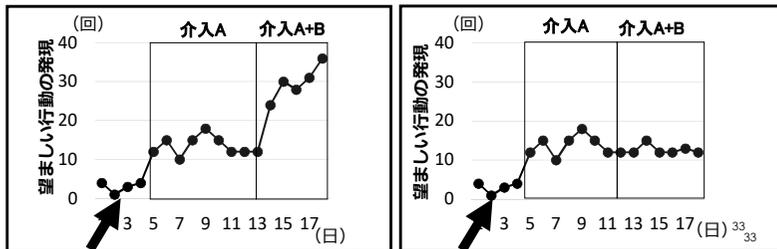


勉強しない → ゲームしている
手を出さない → 安全な場所にいる

2019年2月15日 SNJ総会（伊東）

行動分析的実験手法の紹介

個体内比較法
 群間比較を用いず、行動の直接制御による単一被験体法を採用
 (対照群がいない、比較的少人数でOK)
 ベースラインをとることが重要！



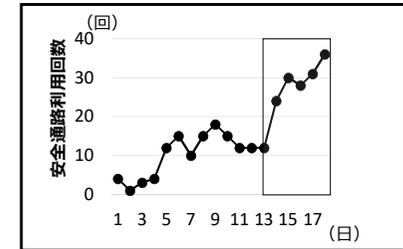
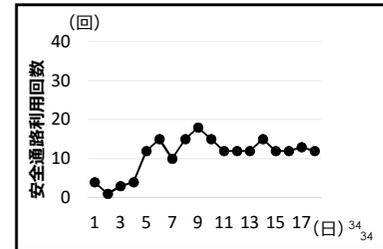
2019年2月15日 SNJ総会 (伊東)
 2019年2月4日 研究交流会 (IDEC)

リスクアセスメントの定量的評価の提案

トンネル工事現場で坑内横切り行動が多発している：安全通路を設置した

安全通路設置

道具箱を移動：真の対策はこれ！



2019年2月15日 SNJ総会 (伊東)
 2019年2月4日 研究交流会 (IDEC)

強化スケジュール (結果の出かた) のはなし



- ① 毎回予約が取れる (連続強化)
- ② 2-3回に一度予約が取れる (間欠強化)



突然予約が取れなくなった

この状況下で、①②のどちらがより多く電話をかけるだろうか？

消去抵抗：結果がなくなってなおその行動を継続する回数・時間
 結果が生じていた確率が低ければ低いほど消去抵抗は高い

つき合う気のない相手のデートの誘いには決して応じてはならない！

2019年2月15日 SNJ総会 (伊東)

強化スケジュール別行動パターン

決まった時間で結果が出る：月給

努力しなくても結果が出るので最低限の反応

決まった回数の反応で結果が出る：歩合制の仕事

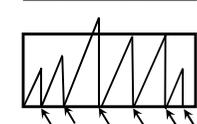
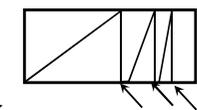
努力次第でより多くの結果が出るのでがんばる

不規則な時間で結果が出る：品切れ中の商品を買に行く

いつ結果が出るかわからないが、結果を左右するのはあくまで時間。がんばり甲斐がない

不規則な回数の反応で結果が出る：すべてのギャンブル

いつ結果が出るかわからないが自分のがんばり次第で結果が出る(やめられない)



給料

あたり

2019年2月15日 SNJ総会 (伊東)

行動分析学のゴール

Antecedent
(先行刺激)

Behavior
(行動)

Consequence
(結果)

Behavior
(行動)

初心者	高所作業	安全フック掛ける 安全フック忘れる	ほめられる 叱責される	フック掛ける
その後	高所作業	安全フック掛ける 安全フック忘れる	掛けると安心 忘れると不安	フック掛ける

「習慣化・レジリエンス・自己管理」

2019年2月15日 SNJ総会 (伊東)
37

産業現場への行動分析的な介入の可能性

作業シート (自己管理に使う)

1. OホO嬢	5月15日	5月18日	5月19日	5月23日
作業標準				
①ボール盤にドリルセット	○	○	○	○
②速度調整	○	○	○	○
③ワークをセットする	○	○	○	○
④保護メガネ着用	×	×	×	×
⑤穴をあける	○	○	○	○
⑥ワークを外す	○	○	○	○
⑦ドリルの歯をチャックから外す	×	×	×	×
⑧片づける	×	○	○	○
⑨掃除をする	×	×	×	○

作業シート (作業管理に使う)

1. OホO嬢	5月15日	5月18日	5月19日	5月23日
作業標準				
①ボール盤にドリルセット	10/10	10/10	10/10	10/10
②速度調整	10/10	10/10	10/10	10/10
③ワークをセットする	10/10	10/10	10/10	10/10
④保護メガネ着用	0/10	0/10	0/10	0/10
⑤穴をあける	5/10	6/10	8/10	9/10
⑥ワークを外す	10/10	10/10	10/10	10/10
⑦ドリルの歯をチャックから外す	0/10	0/10	0/10	0/10
⑧片づける	0/10	0/10	0/10	0/10
⑨掃除をする	0/10	1/10	2/10	3/10

2019年2月15日 SNJ総会 (伊東) 38

「安全学」：学問体系の確立

※「安全学」体系図

安全学	コア	コア	コア
1.1 安全の概念			
1.2 安全の歴史			
1.3 安全の構造			
1.4 安全の標準			
1.5 安全の文化			
1.6 安全の教育			
1.7 安全の意識			
1.8 安全の行動			
1.9 安全の環境			
1.10 安全の未来			

現在
向殿先生と「安全学」体系化活動
野望
2020年SIAS会場
安全学教本 (日本語・英語) を公表する

2019年2月15日 SNJ総会 (伊東)
39

産業現場への行動分析的な介入の可能性

- 作業員：自己管理
- 管理者：作業員及びグループの随伴性の制御、
分類 (本質安全、設備改善、適材適所など)
ボスマネジメント、リーダーマネジメント
- CEO：安全文化の改革、組織マネジメント

ISO45001・45100では、人と環境の管理が大事→行動分析学は最適

2019年2月15日 SNJ総会 (伊東)
40